Aus der Augenklinik der Universität Tübingen
Direktor: Prof. Dr. W. Stock

Ueber das Schicksal der Augen mit perforierenden Fremdkörperverletzungen und eine Zusammenstellung der vorhandenen Fälle der Tübinger Augenklinik vom Jahre 1929-1938

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Luise Rönnecke
aus Hannover

1940

Buchdruckerei Karl Bölzle, Tübingen, Marktgasse 10

Dekan: Professor Dr. Haffner

Berichterstatter: Professor Dr. Stock

Zum Druck genehmigt von der Medizinischen Fakultät
der Universität Tübingen

Meinen Eltern

als Dank gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549608_0145

Ueber das Schicksal der Augen mit perforierenden Fremdkörperverletzungen und eine Zusammenstellung der an der Tübinger Augenklinik vom Jahre 1929—1938 vorhandenen Fälle.

Da es sich bei perforierenden Augenverletzungen um ein großes Kontingent sämtlicher Fälle handelt, die in einer Augenklinik zur Behandlung kommen, so lohnt es sich schon, im Rahmen dieses Themas einen Ueberblick über die diagnostischen Hilfsmittel zu geben, die einer Augenklinik zur Feststellung einer perforierenden Fremdkörperverletzung zur Verfügung stehen. Die Diagnose eines intraokularen Fremdkörpers wird gestellt durch die Anamnese, bei den Zeichen einer perforierenden Verletzung, - cilicare Injektion, Tränen, Lichtscheu, Schmerzen - und bei Sichtung der Eintrittsstelle des Fremdkörpers ins Auginnere.

Die Mittel, die zur Verfügung stehen, um die Anwesenheit eines Fremdkörpers im Auge zu erkennen, sind folgende: äußere Besichtigung, Spiegeluntersuchung, Beobachtung am Sideroskop und Röntgenuntersuchung.

Die Entdeckung der Fremdkörper in der Cornea wird erleichtert durch Hin- und Herdirigieren des Auges in die verschiedensten Richtungen, da sich dabei dunkle Partikel sehr gut gegen die hellere Iris abheben; das gleiche ist der Fall, wenn es sich um hellere Fremdkörper handelt, die die schwarze Pupille als Hintergrund haben. In den Fällen, bei denen der Fremdkörper nicht schon von außen zu sehen ist, kommt die Spiegeluntersuchung, der sideroskopische Nachweis und die Röntgenuntersuchung in Betracht. Die äußere Besichtigung gibt hierbei nur einen Anhalt für die Art der Verletzung. Kleine Perforationswunden bei tiefer gehenden Verletzungen lassen auf eine Splitterverletzung schließen, bei der der Splitter noch im Bulbus steckt, während große Wunden mehr für abgeprellte Fremdkörper sprechen.

Die Sichtung eines Fremdkörpers in der Vorderkammer der Iris und auch in der Linse ist oft ganz leicht. Bei tiefer gelegenen Splittern ist jedoch die Augenspiegeluntersuchung unerläßlich. Je früher der Verletzte zur Untersuchung kommt, umso eher läßt sich der eingedrungene Fremdkörper feststellen, zumal anfangs die Medien noch klar sind, während später Linsen- und Glaskörpertrübungen, die um den Fremdkörper entstehen, die Sicht versperren. Da der Einblick in die Tiefe bei vielen Augen durch schon bestehende Katarakte und Glaskörpertrübungen, sowie bei

infizierten Wunden durch eitrige Exsudation in die Vorderkammer unmöglich ist, so ist es verständlich, daß man den Fremdkörper nur in einem Teil der Fälle wirklich sieht. Oft ist auch der eingedrungene Splitter trotz der Dnrchschlagstrübung deshalb nicht gleich bei der Spiegeluntersuchung zu entdecken, weil sich seine Durchschlagskraft durch den Widerstand der Hornhaut und der Linse so gemindert hat, daß er im Glaskörper nach unten gesunken ist. Bei einem vorherigen Anprall an der Netzhaut zeigt diese dann in der Durchlagsrichtung einen weißen Fleck, die frei liegende Lederhaut, bezw. eine Blutung. Metallische Splitter können sich unter Umständen durch ihren Glanz verraten, da ihre Oberfläche das Licht stark zurückwirft. Bei älteren Fremdkörpern findet man im Augenhintergrund Pigmentansammlungen und Netzhautrisse oder aber die Erkennung des betr. Fremdkörpers, bezw. die Unterscheidung von einem Exsudat, ist fast ganz unmöglich geworden, da er vollkommen in Blut und Fibrin eingehüllt ist. Verhindern aber Trübungen in den verschiedensten Teilen des Auges den Einblick, so sind diagnostisch die funktionellen Störungen zu verwerten, wie hauptsächlich eine unsichere oder gar fehlende Projektion in einer bestimmten Richtung des Gesichtsfeldes. Ebenso ist das Verhalten des intraokularen Druckes zu berücksichtigen. Daneben sind natürlich noch die sideroskopische- und die Röntgenuntersuchung notwendig.

Um die Natur eines eingedrungenen unsichtbaren Fremdkörpers zu erkennen, ist die Hilfe mittels Magneten notwendig, und zwar in Form des Sideroskopes. Dieses wertvolle diagnostische Hilfsmittel ist besonders dann zu empfehlen, wenn die Anamnese bereits einen Anhalt dafür gibt, daß es sich um einen eisenhaltigen Fremdkörper handeln könnte. Das Prinzip des Sideroskopes beruht darauf, daß ein astatisches Magnetnadelpaar einen Ausschlag zeigt bei Vorhandensein eines Eisensplitters im Auge, und zwar am stärksten bei Annäherung an die betreffende Stelle, was man durch verschiedene Blickrichtung ausprobiert. Die geringe Ablenkung der Magnetnadeln bei sehr kleinen oder tiefsitzenden Fremdkörpern kann durch eine Spiegelvorrichtung vergrößert werden. Trotz der guten Dienste des Sideroskopes darf sein Wert aber nicht überschätzt werden, denn die Nachteile bei seiner Verwendung sind dennoch recht groß und sollen kurz erörtert werden. Trotz seiner großen Empfindlichkeit ergeben kleinste Splitter bei Sitz am hinteren Augenpol manchmal keinen Ausschlag wegen zu großer Entfernung von den Nadeln. Andrerseits beobachtet man bereits auch Abweichungen der Magnetnadeln in den Fällen, bei denen es sich um die Lokalisation eines Eisensplitters in der Augenhöhle oder unter der Haut in der Umgebung des Auges handelt. Der Wert des Sideroskopes wird oft noch in Städten dadurch vermindert, daß dort die Magnetnadeln in einen dauernden Unruhezustand versetzt werden.

Die beste Methode der Fremdkörperlokalisation ist die mittels Röntgenstrahlen, zumal die Vervollkommnung der heutigen

Apparate die genaueste Lokalisation und Formbestimmung des Fremdkörpers gestattet. Diese letzte Art der Auffindung ist umso wertvoller, als hiermit die Möglichkeit gegeben ist, den Nachweis von Metallen jeglicher Art, außerdem von Stein und Glas, zu erbringen, der bei den vorher genannten Methoden gänzlich versagt.

Bei größeren Fremdkörpern geben bereits die üblichen Schädelübersichtsaufnahmen, frontal und bitemporal, genügend Aufschluß über den Sitz, zumal wenn noch die bleihaltigen Kontaktschalen nach Wessely vorgesetzt werden, die dann eine ungefähre Entfernungsmessung zwischen Schalenbild und Splitterbild erlauben. Zur genaueren Bestimmung, ob der Fremdkörper im Auge oder in der Orbita liegt, sollte das sog. Blickwechselverfahren nach Köhler dienen, bei dem zwei Aufnahmen hintereinander auf einer der Schläfe anliegenden Platte vereinigt werden und zwar in verschiedenen Blickrichtungen. Durch die Verschiebung der Augachse kommt es dabei zu einer Doppelaufnahme des Fremdkörpers. Die Erfahrung lehrte leider, daß nicht nur bei intraokularen, sondern auch bei extraokularen Fremdkörpern eine Bewegung des Splitterschattens vorhanden ist, sofern nämlich der Splitter dicht mit dem Bulbus verbunden ist.

Bei sehr kleinen Fremdkörpern kommen die skelettfreien Aufnahmen zur Anwendung. Diese haben den Vorzug, daß sich auch ganz kleine Splitter zur Darstellung bringen lassen, die bei den anderen Verfahren durch Knochenschatten überdeckt oder durch zu intensive Strahlung überstrahlt werden. Außerdem läßt sich die skelettfreie Darstellung ohne große Apparaturen ausführen und deshalb wird sie besonders in Verbindung mit der unten beschriebenen Aufnahmemethode nach Comberg allgemein geschätzt und geübt. Die Verfahren von Sweet und Christen-Stumpf brachten zwar noch eine Verbesserung, basierten jedoch auf der gleichen Grundlage. Das Verfahren nach Comberg, das zu den geometrischen Lokalisationsmethoden gehört und sich besonders bei der Lokalisation intraokularer Fremdkörper gut bewährt hat und außerdem die Extraktion nicht magnetischer Fremdkörper sehr erleichtert, beruht auf folgendem: das verletzte Auge erhält eine durchsichtige Kontaktschale mit vier kleinen Bleimarken. Durch Aufnahmen in zwei verschiedenen Richtungen, von vorn und von der Seite, ergeben sich zwischen dem Fremdkörper und den Fixpunktschatten bestimmte geometrische Beziehungen, die sich berechnen oder ablesen lassen. Mit Hilfe der gefundenen Werte läßt sich dann unter Berücksichtigung des Fokusabstandes und der Augenentfernung von der Platte der Punkt bestimmen, an dem bei der Extraktion von außen her eingegangen werden muß. Die Combergsche Methode ist umso leichter, als sie nicht nur eine schnelle und sichere Information über die Lage des Fremdkörpers gestattet, sondern auch ohne allzu komplizierte Apparate durchführbar ist und somit zu den besten bekannten Lokalisationsmethoden von Fremdkörpern zählt, die auch in der

Tübinger Klinik seine Anwendung findet, und zwar immer dann, wenn sich eine sofortige Lokalisation und Extraktion durch den Magneten nicht ermöglichen läßt.

Wenn die Diagnose eines intraokularen Fremdkörpers durch Anamnese, Zeichen der perforierenden Verletzung und durch die verschiedenen oben genannten diagnostischen Hilfsmittel gesichert ist, so handelt es sich jetzt darum, die Natur des betreffenden Fremdkörpers festzustellen, um die Art der Entfernung festzulegen. Da alle eingedrungenen Splitter einen Fremdkörperreiz auf das Auge ausüben, und z. T. noch weitere unangenehme Folgen nach sich ziehen, wie z. B. eine Siderose bei Eisensplittern, oder eine Chalcose bei Kupfersplittern, so ist es unbedingt angezeigt, den Fremdkörper so bald als möglich zu entfernen und je nach der Natur desselben ist eine andere Extraktionsmethode anzuwenden.

Da die metallischen Fremdkörper, und unter ihnen die eisernen Splitter, die Mehrzahl aller perforierenden Verletzungen ausmachen, so seien diese zuerst besprochen. Bereits im 15. Jahrhundert war man zu der Erkenntnis gelangt, Eisensplitter mittels Magneten zu entfernen und dies auch im Bereich des Auges in Anwendung zu bringen. Immer wieder wurden derartige Versuche gemacht und beschrieben, aber erst durch Mc Kweon, im 19. Jahrhundert, wurde die moderne Magnetoperation begründet und zwar dadurch, daß nach Anlegung eines Skleralschnittes mit der Spitze eines Stabmagneten in den Glaskörper eingegangen wurde. Mc Kweon erkannte auch als erster die hohe diagnostische Bedeutung des Magneten bei der Eisensplitterverletzung. Diese Erkenntnis machte man sich zu Nutzen, und so entstand das Sideroskop, das oben schon eingehender besprochen wurde. Zur gleichen Zeit baute Hirschberg den nach ihm benannten Elektro-Magneten und führte außerdem die Operationstechnik der intraokularen Magnetanwendung weiter aus und wurde somit der Begründer des Haupttyps der modernen Magnetoperation. Durch ihn erfuhr die Magnetoperation erst die Förderung und Verbreitung, die ihr zukam. Eine andere Hauptmethode der extraokularen Magnetanwendung wurde durch Haab eingeführt, der an Stelle des kleinen Hirschbergschen Magneten einen Riesenmagneten verwendet, dessen Fern- und Zugwirkung bedeutend größer ist. Die Haabsche Methode hat den Vorteil, daß infolgedessen die Extraktion schon bei bloßer Heranführung des Magneten an das Auge möglich ist, und, da ein Skleralschnitt nicht notwendig ist, alle möglichen Folgen wie Abfließen des Glaskörpers, spätere Schrumpfung und Netzhautablösung, sowie Infektionsgefahr, vermieden werden. Noch zahlreiche Autoren haben sich mit Konstruktionen anderer Magnetmodelle und Extraktionsmethoden beschäftigt, ohne aber zu einem wesentlich anderen und besserem Endergebnis zu kommen. Eine sehr bequeme Handhabe in der Gebrauchsmöglichkeit bietet der Volkmannsche Hängemagnet, der deswegen so gut angewandt werden kann, weil er so aufge-

hängt ist, daß er sich leicht über das verletzte Auge dirigieren läßt. In der Tübinger Klinik wurde in den letzten Jahren meist mit dem Volkmannschen Hängemagneten gearbeitet, unter Umständen zusammen mit dem kleinen Hirschberg. Aus diesen Gründen soll der erstere etwas ausführlicher geschildert werden. Der große Volkmannsche Hängemagnet besitzt einen 55 cm langen Eisenkern von 7,5 cm Dicke. An dem umwickelten Gebrauchsende lassen sich verschiedene Polansätze einschrauben. Der Flachpol, mit seiner langsam zunehmenden Zugkraft, der besonders für tiefe, intraokulare Eisensplitter gedacht ist, wird in der Tübinger Klinik kaum angewandt. Statt dessen wird meist mit dem Spitzpol mehr oder weniger tief eingegangen, besonders bei Splittern im vorderen Bulbusanteil, da seine Zugwirkung in nächster Nähe liegt. Die Wirkung des Rundpols nimmt mit wachsendem Abstand rasch ab und deswegen ist dieser am wenigsten geeignet und wird nur recht selten verwendet.

Welches der drei Hauptverfahren am geeignetsten ist, muß von Fall zu Fall entschieden werden. Scheitert eine Magnetextraktion, - vorausgesetzt, daß die eisenhaltige Natur des Fremdkörpers feststeht, was bereits am Sideroskop festzustellen war -, so kann dies verschiedene Ursachen haben. Bei längerem Verweilen des Fremdkörpers im Bulbus kann es bereits zu einer fibrinösen oder sogar bindegewebigen Einkapselung desselben gekommen sein, oder aber es besteht eine sehr feste Verankerung des Splitters in der Sklera, ferner kann die Ursache des Mißlingens auch eine Doppelperforation sein, bei der der eisenhaltige Fremdkörper den Bulbus bereits wieder verlassen hat und so ein Versagen des Magnetversuchs bedingt.

Handelt es sich bei einer perforierenden Verletzung um Kupfersplitter, die besonders wegen der starken entzündungserregenden Wirkung, der schwierigen Extraktion und wegen der Gefahr der Verursachung degenerativer Veränderungen, gefürchtet sind, so läßt sich mit den oben genannten Extraktionsmethoden natürlich nichts anfangen. Bei diesen und allen anderen perforierenden Fremdkörpern, wie Stein-, Glas- und Holzsplittern, Zündhütchenfragmenten und Pulverkörnern kann als einzige die operative Methode angewandt werden, falls man sich nicht zum Belassen des Fremdkörpers im Auge entschließt, was auch mitunter angezeigt ist. Das operative Verfahren bei Fremdkörpern in der Vorderkammer und in der Iris gestaltet sich so wie bei einer Iridektomie. Die Extraktion geschieht nur selten dadurch, daß man die Eingangswunde in der Cornea oder Sklera erweitert und als Ausgangspunkt benutzt, da die entstehende Narbe besonders in der Hornhautmitte zu einer bedeutenden Sehverschlechterung führen würde. Hierzu eignen sich nur periphere Wunden. Meist wird ein Lanzenschnitt zwischen Cornea und Iris angelegt, durch den dann der Fremdkörper mittels einer Pinzette gefaßt wird. Bei Splittern in der Linse gelten die üblichen Linsenextraktionsmethoden. Häufig wird der Fremdkörper auch mit den gequollenen Linsenmas-

sen herausgeschwemmt. Handelt es sich um die Extraktion eines Fremdkörpers im hinteren Augenabschnitt, so ist natürlich vorher eine genaue Bestimmung der Größe, Form und der Lage notwendig, um den Erfolg der Operation einigermaßen zu garantieren, und dieser ist auch nur dann zu erwarten, wenn die Extraktion innerhalb kurzer Zeit nach der Verletzung vorgenommen wurde. Drei Wege sind möglich, um den im Glaskörper befindlichen Fremdkörper mit der Pinzette, bezw. bei eisenhaltigen Splitter mit dem Magneten, zu erreichen: 1. durch einen meridionalen Skleralschnitt, 2. durch einen Schnitt am Hornhautrande mit Linsenextraktion und 3. durch die Eingangsöffnung, falls dieselbe noch offen und gut durchgängig ist und nicht gerade in der Hornhautmitte liegt. Wird die Stelle des Splitters beim Einschnitt gleich getroffen, so besteht weiter keine Schwierigkeit ihn mit der Pinzette, bezw. mit dem Magneten herauszuziehen. In anderen Fällen ist aber der Versuch, ihn zufällig im Glaskörper zu finden, recht aussichtslos, auch wenn die nächste Umgebung der Wunde vorsichtig abgetastet wird. Es besteht zwar die Möglichkeit mit Hilfe der Sachsschen Lampe, bei der die Schnittwunde hellrot aufleuchtet, evtl. den Fremdkörper als schwarzes Gebilde zu entdecken, aber das ist meist ein glücklicher Zufall, mit dem eben doch nicht gerechnet werden darf.

Das Verhalten des Auges sowohl im Anfang als auch im weiteren Verlauf einer perforierenden Verletzung ist nach drei Richtungen gekennzeichnet: Der Splitter kann aseptisch ins Auge eingedrungen sein; er kann eine mechanische oder chemische Reizung und infolge davon eine Entzündung der Gefäßhaut bedingen; mit dem Fremdkörper können septische Keime eingedrungen sein, die ebenfalls eine Aderhautentzündung verursachen können. Die Folgen einer perforierenden Verletzung lassen sich größtenteils schon sofort erkennen. Corneal gelegene Bulbusperforationen zeigen sich an durch eine grauweise Trübungszone in der Hornhaut, meist mit gequollenen Rändern. Bei frischen Perforationen ist die Vorderkammer aufgehoben, so daß die Iris der Cornea ganz nahe anliegt und es bei größeren Wunden zu einem Irisprolaps kommen kann, der dann abgetragen werden muß. Das Auge ist weich, mehr oder weniger schmerzhaft und zeigt ciliare Injektion. Fibrinöse Verklebungen und nachfolgende Epithelialisierung bewirken schon nach kurzer Zeit einen Wundverschluß und Narbenbildung, durch die es dann aber bei zentraler Lage zu Sehverschlechterung und Astigmatismus kommt. Daß bei Corneaperforationen meist auch die Linse mitbetroffen ist, erkennt man an der entstehenden Cataracta traumatica, bezw. an der Sichtung des Wundkanals, in Form eines die Linse durchsetzenden, geradlinigen, getrübten Streifens. Größere Wunden rufen eine starke Quellung der Linsenmassen hervor, die dann in die Vorderkammer fallen und dadurch zu Glaukomanfällen führen können. Bei Iriswunden kommt es leicht zu einem Hyphäma und evtl. auch zu einem Irisprolaps, wodurch dann auch durch Anheilung der Iris in die Narbe vordere Synechien entstehen können, die zu Druck-

steigerungen und zu Staphylombildung führen. Ist der Ziliarkörper ebenfalls mitgeschädigt, so ist seine Funktion gehemmt, und eine Phthisis bulbi ist oft die Folge. Die Diagnose der Sklera-perforation ist besonders bei kleinen Wunden oft sehr schwer, weil die Sklera eine außerordentlich gute Heilungstendenz hat. Da bei skleralen Perforationen fast immer auch Netz- und Aderhaut mitbetroffen sind, so lassen sich ältere Skleralperforationen häufig durch die atrophischen, weißen Herde und Pigmentflecke im Augenhintergrund feststellen, während bei frischen Verletzungen meist der Glaskörper sichtbar ist, oder ein Vorfall von Netz- und Aderhaut eintritt. Bei Skleralwunden kann es infolge der Narbenschrumpfung leicht zu Netzhautablösungen und Phthisis bulbi kommen, besonders dann, wenn die Ziliarkörpergegend in Mitleidenschaft gezogen ist. Bei den Fällen, in denen der Fremdkörper in der Vorderkammer, Linse oder Iris liegt, ist vor dem Gebrauch von Atropin zu warnen, da durch die Erweiterung der Pupille leicht Lageveränderungen des Fremdkörpers entstehen, die den Anlaß geben können zu neuen intraokularen Verletzungen und schwereren Entzündungserscheinungen. Es besteht aber durchaus die Möglichkeit, daß in diesen Bezirken gelegene aseptisch eingedrungene Fremdkörper längere Zeit dort verweilen können, ohne weiteren Schaden hervorzurufen, was dagegen bei Splittern im Glaskörper ganz unmöglich ist. Liegt der Splittersitz in der Macula- oder Pupillengegend, so bleibt auch bei bestgelungener Extraktion ein Skotom zurück. Da Fremdkörper im Glaskörper meist infolge ihrer Propulsionskraft eine Verletzung der Umhüllungshäute verursachen, dann abprallen und infolge ihrer Schwere nach unten sinken, so ergeben sich einmal durch Anprall mechanische Reizungen und bestimmte Symptome, wie oben schon erwähnt wurde, als auch zum andern durch das Verweilen des betreffenden Splitters.

Besondere Erscheinungen ergeben sich bei länger verweilenden eisernen und kupfernen Fremdkörpern, und zwar veranlassen diese eine chemische Wirkung, die je nach der Natur des betreffenden Splitters mehr entzündlich oder toxisch-degenerativ ist. Auch aseptisch eingedrungene Eisensplitter bewirken die sog. Siderosis oder Verostung des Auges infolge Ueberschwemmung mit den gelösten Eisensubstanzen, die sich durch eine langsam stärker werdende Grüngelb-Braunfärbung der Iris und an dem Auftreten von bräunlichen Pünktchen unter der vorderen Linsenkapsel anzeigt. Auch lange Zeit abgekapselte Eisenfremdkörper können plötzlich wieder heftige Entzündungserscheinungen hervorrufen. Die Siderosis breitet sich konzentrisch von dem Sitz des Splitters aus, und liegt dieser in der Retina, so kommt es zu konzentrischen Gesichtsfeldeinengungen, denen meist eine Hemeralopie vorangeht. Das ist dadurch zu erklären, daß es zu einem degenerativen Zerfall der nervösen Retinaanteile und der äußeren Netzhautschichten kommt. Allein durch diese Folgen ist als einzige Therapie die Extraktion eisernen Fremdkörper auch dann geraten, wenn sie mal keine wesentlichen Beschwerden machen.

Das gleiche ist bei Kupfersplitterverletzungen der Fall. Diese sind besonders wegen der heftigen entzündungserregenden Wirkung, der Schwierigkeit der Extraktion, sowie der Gefahr der Verursachung degenerativer Veränderungen gefürchtet. Leber hat als erster grundlegende Versuche angestellt über die Wirkung metallischer Fremdkörper und er hat besonders die für Kupfer hochgradige chemische Reizwirkung festgestellt. Nach ihm soll das Kupfer sich in der Augenflüssigkeit lösen und durch Diffusion verbreitet werden. Eine ausgesprochen eitrige Entzündung kommt auch bei aseptisch eingedrungenen Kupfersplittern zustande, wenn diese mit gefäßhaltigen Teilen des Auges in Berührung kommen. So entsteht z. B. bei Lage eines Kupfersplitters auf der Iris oder im Ziliarkörper eine starke Iridocyclitis. Eine Einkapselung des Splitters bewirkt die Hemmung der entzündungserregenden Kupferwirkung, aber trotzdem kann es auch in diesen Fällen zu chronisch-rezidivierenden Reizzuständen kommen, sowie zu eigentümlicher Entartung der Netzhaut, evtl. auch zur Ablösung infolge Glaskörperschrumpfung, die zum Untergang der Sehkraft des Auges führen können. Es sind auch Fälle beschrieben worden, bei denen durch die eitrige Entzündung der Splitter von seiner ursprünglichen Einlagerungsstelle weggeschafft, bezw. sogar ganz ausgestoßen wurde. Hirschberg und Hildesheimer berichten sogar von einigen seltenen Fällen nach vorherigem exakten Nachweis eines Splitters, von dessen Totalresorption, die ebenfalls durch die chemische Zersetzung des Kupfersplitters unter Einwirkung der Gewebssäfte zustande gekommen ist. Nachdem bereits die lokal entzündungserregende Wirkung länger im Auge verweilender Kupfersplitter längst erforscht war, wurden späterhin auch durch Fernwirkung entstandene Veränderungen degenerativer Art bekannt, für die Goldzieher den Namen Chalcosis prägte und die darin bestand, daß in der Umgebung des Fremdkörpers auf der Netzhaut zahlreiche, rötlichgelbe, schillernde Fleckchen entstanden. Bei Anwesenheit eines Kupfersplitters sieht man mit fokaler Beleuchtung eine strahlig angeordnete, zarte Trübung dicht unter der Kapsel, von schillernder blaugrau-grauweißer Farbe, die als Kupfer- oder Scheinkataract bezeichnet wurde, und die darauf beruht, daß sich das grüne Kupferkarbonat zwischen Epithel und Kapsel im Epithel selbst ablagert. Ein ähnlicher Vorgang führt beim eisernen Fremdkörper durch Verrostung der Epithelzellen zum Eisenstar. In anderen Fällen von intraokularen Kupfersplittern wurden grüngelbliche Verfärbungen der Iris beschrieben, wie überhaupt in den verschiedensten Teilen des Auges chalcose-ähnliche Veränderungen beobachtet wurden. Zu welchem Zeitpunkt die ersten Anzeichen einer Chalcosis auftreten, hängt vor allem von dem Sitz, der Größe und dem Kupfergehalt des betreffenden Splitters ab. Langjährige Beobachtungen haben zu der Erkenntnis geführt, daß nicht nur eine Totalresorption des Kupfersplitters möglich ist, sondern daß auch Verkupferungserscheinungen ganz oder teilweise wieder verschwinden können, wenn es sich um Kupfersalze handelt, die gut resor-

bierbar sind. Wegen all dieser Folgen eines perforierenden Kupfersplitters ist auch hier heute meist die sofortige Extraktion angezeigt, da bezüglich der Therapie bei kupferverletzten Augen durch konservative Maßnahmen kaum eine Besserung des Sehvermögens erreicht wird, wenn auch einzelne Forscher wie Adamük für eine unbedingt konservative Therapie eintreten und durch Amalgierung das Kupfer unschädlich zu machen versuchen. Nach Kiehle ist ein Sitzenlassen des Fremdkörpers im Auge oft besser, da dann durch die Nichtentfernung weitere größere Verletzungsfolgen vermieden werden. Alle möglichen anderen Fremdkörper, z. B. Blei-, Stein- oder Glassplitter können in vielen Fällen anstandslos vertragen werden, zumal wenn sie aseptisch ins Auge gelangt sind, und dann wird mit Rücksicht auf die geringe Aussicht auf Erfolg von einem Eingriff abgesehen, da dieser für das Auge gefährlicher ist, als die Anwesenheit eines chemisch gleichgültigen Fremdkörpers. Handelt es sich um größere Stein- oder Glassplitter, so ist natürlich schon wegen der ausgedehnteren anatomischen Zerstörungen meist eine Enukleation notwendig. Dasselbe ist der Fall, wenn bei mißlungener Extraktion die inneren Augenhäute sehr geschädigt worden sind, oder aber wenn es trotz aller diagnostischen Hilfsmittel nicht gelungen ist, den Fremdkörper zu finden.

Eine Infektion des Augapfels kann nach jeder perforierenden Verletzung eintreten, wenn es sich nicht um aseptisch eingedrungene Fremdkörper gehandelt hat, oder aber, wie es meist der Fall ist, eine Infektion der Wunde vom Conjunktivalsack aus erfolgt, besonders bei einer bestehenden Dacriocystoblennorrhoe. Die Folgen einer solchen Wundinfektion, bei der die verschiedensten Erreger in Betracht kommen können, sind besonders schwer und an folgenden Symptomen zu erkennen: Die Wundränder zeigen eine eigenartige Aufquellung und gelbliche Randinfiltration; dazu kommt eine schnell zunehmende Ziliarinjektion, Trübung der Hornhaut, die anfänglich ein mattes, danach leicht gelbliches Aussehen zeigt. Desgleichen verfärbt sich die Iris durch den Zustand einer fibrinös-eitrigen Entzündung. Dazu entstehen noch eine Pupillenverengerung, Ausbildung hinterer Synechien, zunehmende Schmerzen und manchmal mäßiges Fieber. Im weiteren Verlauf greift der eitrige Prozeß immer weiter um sich. Es kommt zu einem Hypopion, bald darauf entweder zu einem eitrigen Glaskörperabszeß, der unter nachlassenden Schmerzen durch die Sklera durchbrechen kann, oder aber zu einer totalen Vereiterung des ganzen Auges mit hochgradiger Lidschwellung, Oedem der Cunjunctiva, starkem Exophthalmus und unerträglichen Schmerzen führt. Der partielle Glaskörperabszeß endet mit einer Atrophie des Auges, desgleichen die Panophthalmie.

Infolge eingedrungenen Infektionsmaterials kann sich auch nach einer gewissen Inkubationszeit ein stärkerer Reizzustand entwickeln, der auf die Beteiligung der ganzen Uvea schließen läßt. Diese Iridocyclitis ist durch hochgradige Schmerzhaftigkeit, ver-

bunden mit vermehrter Tränensekretion und Lichtscheu, charakterisiert, dazu kommen eine starke pericorneale Injektion, Beschläge an der Descemetschen Membran, Ausbildung hinterer Synechien und Verfärbung der Iris.

Dieser Prozeß einer Iridocyclitis kann in jedem Stadium zum Stillstand kommen, aber trotzdem kann er gleich anschließend oder auch erst nach längerem Zeitraum oft die Veranlassung werden zum Ausbruch der sog. sympathischen Ophthalmie, worunter man ein Uebergreifen der Entzündung von dem verletzten auf das nichtverletzte Auge versteht. Delang schildert dagegen einen Fall von sympathischer Ophthalmie, bei dem weder eine vorausgegangene Bulbusperforation, noch eine Ruptur bestand. Wesen und Entstehung der sympathischen Erkrankung sind also noch sehr wenig geklärt. Es bestehen die verschiedensten Theorien, von denen die eine besagt, daß es sich um eine rein nervös bedingte Entzündung handeln soll. Heute ist zum größten Teil die Ansicht vertreten, daß es sich um infektiöse Erreger oder deren Toxine handeln soll, die bei der Perforation in das sympathisierende Auge gelangt sind. Andere Autoren versuchen die sympathische Ophthalmie als eine anaphylaktische Erscheinung zu deuten. Die Diagnose einer sympathischen Ophthalmie kann dann gestellt werden, wenn man die Symptome einer schleichend verlaufenden Iridocyclitis beobachtet, die eben besonders bei allen perforierenden Verletzungen in Betracht zu ziehen sind.

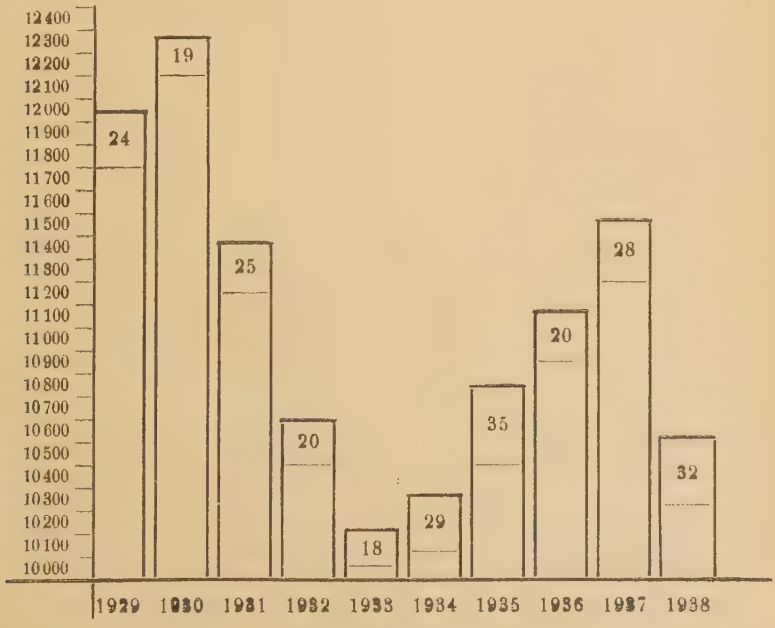
Die Therapie aller perforierenden Fremdkörperverletzungen besteht natürlich zuallererst in der Extraktion, die ja schon eingehend behandelt wurde. Danach ist vor allen Dingen dafür Sorge zu tragen, daß die Wundränder der Bulbuskapsel gut anliegen, und das wird bei klaffenden Wunden durch Vernähung oder durch Bindehautdeckung erreicht. Evtl. entstehende Prolapse irgendwelcher Teile sind abzutragen und das Auge durch einen antiseptischen Salbenverband zu schützen. Bei eitriger Infiltration der Wundränder sind ausgedehnte Kauterisationen notwendig; die hinteren Synechien lassen sich durch Atropin und warme Umschläge beseitigen.

Bei der Behandlung einer im Verlauf der perforierenden Verletzung entstandenen Iridocyclitis müssen lokale und allgemeine Maßnahmen angewandt werden. Die ersteren sollen eine Ruhigstellung des entzündeten Gewebes bewirken, was am besten durch Mydriatica erreicht wird. Außerdem wirkt zu dem gleichen Zweck noch der Schutz des Auges vor grellem Licht günstig. Durch trockene Wärme oder feuchtwarme Umschläge soll noch eine zweifache Wirkung erzielt werden, denn erstens wird die Heilung sehr beschleunigt durch die entstehende Hyperämie, und zweitens wirkt sie antineuralgisch. Die Allgemeinbehandlung erstreckt sich auf alle möglichen Maßnahmen, die sonst auch in Anwendung kommen und soll hier nicht weiter erörtert werden. Operatives Angehen kommt im allgemeinen nicht in Betracht. Dieses beschränkt sich auf die Beseitigung einer Seclusio pupillae oder eines sekundären Glaukoms.

Endet die Infektion mit einem Glaskörperabszeß, so besteht die Therapie in einer Incision der Sklera und Einlegung eines Drainrohrs. Bei der Panophthalmie kommt nur die Enukleation in Frage.

Da man bei jeder perforierenden Verletzung mit dem Ausbruch einer sympathischen Erkrankung des andern Auges rechnen muß, so versucht man, wenn bereits die ersten Anzeichen einer solchen vorhanden sind, dem prophylaktisch zu begegnen, indem man als sicherstes Mittel die Enukleation des sympathisierenden Auges vornimmt. Bei bereits ausgebrochener sympathischer Ophthalmie sind große Atropin- und Wärmemengen indiziert. Die Autoren Goebel, sowie Meller, haben die Auffassung von der sympathischen Ophtalmie als tuberkulöser Erkrankung, bei der sich infolgedessen auch die Behandlung tuberkulöser Augenkrankheiten bewährt hat. Nach Bücklers ist die Salizylsäure schon mehrfach erfolgreich angewandt worden, wobei Stock ihre intravenöse Applikation einführte in Form von Atophanyl und Cylotropin, mit der an der Tübinger Augenklinik schon gute Erfolge erzielt wurden.

In den Jahren 1929—1938 kamen in der Tübinger Augenklinik 108723 Pat. zur Behandlung, darunter 47017 weibliche und 62028 männliche. Die folgende graphische Darstellung zeigt anschaulich die Gesamtzugänge an Pat. in den einzelnen Jahren. Auf perforierende Fremdkörperverletzungen entfielen in diesen Jahren 250 Pat., die sich auf die einzelnen Jahre, wie ebenfalls in der Darstellung angegeben, verteilten.



Aus dem Unterschied von 47017 weiblichen und 62028 männlichen Pat. geht deutlich hervor, daß das Auge des Mannes in viel höherem Maße durch den Beruf gefährdet ist, als dasjenige der Frau. Der Unterschied in Bezug auf perforierende Fremdkörperverletzungen ist noch bedeutend größer, da diese Verletzungen hauptsächlich in den Berufen geschehen, die Männern vorbehalten sind. Die beobachteten Fälle von perforierenden Fremdkörperverletzungen bei Frauen sind also meist nur Zufallsverletzungen.

Daß das Alter ebenfalls eine große Rolle beim Zustandekommen perforierenden Fremdkörperverletzungen spielt, geht aus der folgenden Tabelle hervor, die die Beteiligung der verschiedensten Lebensalter zeigt.

II. Tabelle über die Beteiligung der verschiedenen Lebensalter.

Alter	Summe	%
0—5	2	0,8
6—14	19	7,6
15—20	42	16,8
21—30	93	37,2
31—40	43	17,2
41—50	30	12,0
51—60	13	5,2
61—70	5	2,0
darüber	3	1,2

Wie die Tabelle zeigt, entfallen auf Kleinkinder, sowie Schulkinder nur 0,8 %, bezw. 7,6 %, was ganz erklärlich ist, da es sich in diesen Lebensaltern bis zu 14 Jahren nur um Zufallsverletzungen handeln kann. Mit dem Beginn der Lehrlingszeit, ab 14. Lebensjahr, sieht man sofort eine Steigerung auf 16,8 %. Die höchste Prozentzahl der perforierenden Fremdkörperverletzungen mit 37,2 % liegt naturgemäß im 3. Lebensjahrzehnt, entsprechend den erhöhten Anforderungen an die Arbeitsleistungen und den damit verbundenen Gefährdungen in den verschiedenen Betrieben. Das Durchschnittsalter unserer Pat. ergab 28,94 Jahre, welches also das meist gefährdete Alter für perforierende Fremdkörperverletzungen darstellt. Mit steigendem Alter fällt dann auch die Zahl der Fälle und wir beobachteten bei Pat. über 70 Jahren nur noch in 1,2 % perforierenden Fremdkörperverletzungen.

Die Verletzten entstammen zumeist den Handwerker- und Bauernkreisen, bei denen solche perforierenden Verletzungen zu den häufigsten Betriebsunfällen gehören, was die folgende Tabelle III zeigt.

III. Tabelle über die Beteiligung der verschiedenen Berufe bei perforierenden Fremdkörperverletzungen

Metallverarbeitende Berufe:	105	(42,0 %)
Landwirtschaftliche Berufe:	61	(24,4 %)
Handwerker-Berufe:	38	(15,2 %)
Sonstige Berufe:	31	(12,4 %)

Zahlenmäßig am höchsten sind die metallverarbeitenden Berufe wie Mechaniker, Schlosser, Schmiede, Eisendreher und Monteure vertreten. Von den beobachteten 250 Fällen kamen 105 auf diese Berufe, was allein 42,0 % ausmacht. An zweiter Stelle folgen die landwirtschaftlichen Berufe mit 61 Fällen = 24,4 % und zwar wohl entsprechend dem vorwiegend landwirtschaftlichen Hinterland Tübingens. Die perforierenden Fremdkörperverletzungen in Handwerksberufen, wie hauptsächlich bei Schreinern, Maurern, Flaschnern und Bleichern, folgen dann mit 15,2 %. Die sonstigen Berufe nehmen nur noch 12,4 % in Anspruch.

IV. Tabelle über die Beteiligung der beiden Augen.

Seite	Summe	%
L	128	51,2
R	120	48,0
LR	2	0,8
	250	

Die Tabelle IV zeigt die Beteiligung beider Augen an der Zahl der Verletzungen, und es ist daraus ersichtlich, daß beide Augen fast gleich oft betroffen werden, wie die Prozentzahlen von 51,2 % und 48,0 % beweisen. Daß bei perforierenden Fremdkörperverletzungen selten beide Augen geschädigt werden, geht daraus hervor, daß wir bei unseren 250 Pat. nur 2 solche Fälle beobachten konnten.

Der Sitz der verschiedenen Perforationswunden ist in der folgenden Tabelle festgestellt worden, die also zeigt, daß die Cornea am meisten betroffen ist, da sie beim Arbeiten immer in der geraden Fixationslinie liegt, während Cornea und Sklera weit seltener geschädigt werden, was eben nur bei größeren Fremdkörpern der Fall ist. In 9 Fällen war die Verletzung überhaupt nicht mehr feststellbar, da der Zeitpunkt der perforierenden Verletzung zu lange her, und die Wunde bereits wieder fast unsichtbar geheilt war, während der Fremdkörper natürlich noch im Bulbus saß.

V. Tabelle über den Sitz der perforierenden Wunde.

Sitz der Wunde	Summe	%
Cornea	158	63,20
Sklera	46	18,04
Cornea + Sklera	37	14,80
nicht feststellbarer Sitz	9	3,60
	250	

Da die metallverarbeitenden Berufe das Hauptkontingent an perforierenden Fremdkörperverletzungen darstellen, nehmen auch die Eisensplitter die höchste Prozentzahl in Anspruch, wie die Tabelle zeigt.

VI. Tabelle über die Natur der verschiedenen Fremdkörper.

Natur	Summe	%
Fe	217	86,8 %
Cu	21	8,4 %
Stein	2	0,8 %
Holz	2	0,8 %
Blei	1	0,4 %
Stachel	1	0,4 %
unbekannt	6	2,4 %
	250	

Die Natur der verschiedenen Fremdkörper war in 86,8 % Eisen, während die Kupfersplitter erst in einem großem Abstand mit 8,4 % folgen, was daraus zu erklären ist, daß die Kupferverarbeitung heutzutage anderen Metallen Platz gemacht hat. Die Kupfersplitter stammen meist von Sprengkapseln, die in unvorsichtigen Kinderhänden zur Explosion kamen. In zwei Fällen handelte es sich um eingedrungene Holzsplitter, in zwei weiteren um Steinsplitter, während je ein Mal eine perforierende Verletzung durch Blei- und Stachelsplitter beobachtet wurde. Bei 6 Pat. war die Natur des Fremdkörpers weder durch die Anamnese noch durch die verschiedensten Prüfungsmethoden festzustellen. Wenn die Natur nicht schon mit Sicherheit feststand, wurde meist immer noch die Röntgenaufnahme nach Comburg und die Probe am Sideroskop gemacht, wobei letztere aber auch leider nicht mit absoluter Sicherheit beweisend ist für das Vorhandensein eines eisernen Fremdkörpers, wie anfangs schon erwähnt wurde. Bei uns verteilten sich von den 250 Fremdkörperfällen 105 positive

Sideroskopbeobachtungen auf 42 negative, während in 103 Fällen eine Sideroskopuntersuchung nicht notwendig war, da man den Splitter entweder bereits im Bulbus liegen sah, bezw., wenn die Röntgenaufnahme eine Doppelperforation bestätigte, oder aber wenn es sich um einen sicher nicht magnetischen Fremdkörper handelte.

Nach der Natur der verschiedenen Fremdkörper richtet sich die Art der Extraktion, deren zahlenmäßige Verteilung in Tabelle VII dargelegt wird.

VII. Tabelle über die Art der Entfernung bei verschiedenen Fremdkörpern.

Art	Summe	%
Magnetextraktion	202	80,8
Magnetextraktionversuch	15	6,0
Operative Extraktion	17	6,8
nicht gemachte Extraktion	16	6,4
	250	

Entsprechend der Häufigkeit der Eisensplitterverletzungen war auch die Magnetextraktion mit 80,8% die häufigst angewandte Methode. In 6,0% handelte es sich um erfolglose Magnetextraktionsversuche, meist bedingt durch zu langes Verweilen des Splitters im Auge, wobei es dann schon zu einer Abkapselung desselben gekommen war, und so die magnetische Anziehungskraft den Gewebswiderstand nicht zu überwinden vermochte; oft lag auch eine Doppelperforation vor, was dann durch die Combergsche Röntgenmethode bestätigt wurde. Die restlichen 6,4% fielen auf die nicht vorgenommenen Extraktionen, bei denen es sich zum größten Teil um symptomlos eingeheilte Kupfersplitter handelte, während in zwei Fällen auf die Splitterentfernung wegen vorgeschrittener Infektion, in vier Fällen wegen nicht zu bestimmenden Fremdkörpers und verhältnismäßig guten Sehvermögens verzichtet wurde. In einem Fall wurde auch ein Eisensplitter im Auge belassen, da der Pat. einer Extraktion trotz möglicher Folgen nicht zustimmte.

VII. Tabelle über das Endergebnis bei perforierenden Fremdkörperverletzungen.

Endergebnis	Summe	%
Sehvermög. normal	86	34,4
„ vermindert	98	35,2
Infektionen	82	32,8
geheilte Infekt.	28	11,2
Enukleationen	66	26,4
Siderosis	16	5,4
Chalcosis	1	0,8

Die Tabelle VII bringt eine Zusammenfassung über das Endergebnis der perforierenden Fremdkörperverletzungen bei den 250 beobachteten Fällen. Das Resultat ist recht beachtlich, denn in 34,4% trat wieder ein völlig normales Sehvermögen ein, d. h. die geschädigten Augen wurden durch Gläserkorrektur wieder auf 5/5 gebracht. Bei 45,2% blieb eine verminderte Sehkraft des Auges zurück, während in 26,4% der Fälle das Auge enukleiert werden mußte, teils wegen fortschreitender Infektion, teils wegen Sympathiegefahr und in zwei Fällen sogar wegen unerträglicher Schmerzen. Von den 32,8% entstandenen oder schon vor der Behandlung aufgetretenen Infektionen heilten 11,2% unter entsprechender Therapie aus, so daß das Auge erhalten werden konnte. Wegen zu langen Verweilens eines Eisensplitters war in 5,4% eine Siderosis und infolge Kupfersplitters in 0,8% eine Chalcosis aufgetreten, was aber allein keinen Grund zur Enukleation bot.

Die in Tabelle VIII angegebenen Hauptursachen bewirken natürlich allein kaum die Sehverminderung, sondern es handelte sich meist um Kombinationen zwischen den einzelnen Faktoren.

VIII. Tabelle über die Ursachen der Sehverminderung.

Ursache	Summe	%
Cat. traumatica	37	14,8
Glaskörpertrübungen	34	13,6
Augenhintergrundsaffekt.	12	4,8
Cat. secundaria	11	4,4
Amotio retinae	9	3,6
Iritis	6	2,4
zentr. Perforationsnarben	5	2,0
Siderosis	5	2,0
Drucksteigerung	1	0,4

Aus den Hauptursachen der Sehherabsetzung in der obigen Tabelle ist klar ersichtlich, daß die Cat. traumaticae mit 14,8% und Glaskörpertrübungen mit 13,6% am höchsten daran beteiligt sind. In großem Abstande folgen erst Augenhintergrundsaffektionen und Cat. secundariae mit 4,8% und 4,4%. Unter Augenhintergrundsaffektionen sind alle die Veränderungen zusammengefaßt, die sich durch degenerative oder entzündliche Prozesse ergaben in den Fällen, in denen der Fremdkörper beim Hineinfliegen mit dem Augenhintergrund in Berührung gekommen ist. Die letzte Tatsache ist oftmals auch die Ursache für ein Amotio, der zufolge die betroffenen Augen mit vermindertem Sehvermögen ausheilten. Nach unseren Untersuchungen war das in 3,6% durch Amotio der Fall. Eine Iritis oder zentrale Narben fanden sich in 2,4% bezw. 2,0%. 2,0% fielen ebenfalls auf die Augen, deren Sehverminderung hauptsächlich durch eine aufgetretene Siderosis

hervorgerufen wurde. Daß Drucksteigerung auch als alleinige Ursache in Frage kommt, zeigte ein Fall = 0,4%, bei dem sich außerdem nichts weiteres ursächliches feststellen ließ.

Ein Faktor, der auch eine große Bedeutung bei der Prognose eines Fremdkörperverletzten Auges hat, ist das Gewicht des Fremdkörpers. Das geht aus Tabelle IX hervor, bei dem die 135 noch vorhandenen Fremdkörper gewogen worden waren, und ihre Beziehung zu normalem und vermindertem Sehvermögen und zu den Enukleationen dargelegt wurde.

IX. Tabelle über die vorhandenen Fremdkörpergewichte und ihre Beziehung zu normalem und vermindertem Sehvermögen und zu Enukleationen.

Gewicht	Summe	Sehvermögen normal	Sehvermögen vermind.	Enukleationen
unt. 0,005—0,01 g	88 (65,19%)	43	36	9
		48,86%	40,91%	10,23%
0,011—0,02 g	20 (14,81%)	3	8	9
		15%	40%	45%
0,021—0,05 g	16 (11,85%)	1	5	10
		6,25%	31,25%	62,50%
0,051—0,1 g	10 (7,41%)	0	1	9
		0%	10%	90%
0,11—1,5 g	1 (0,74%)	0	0	1
		0%	0%	100%
	135 100%			

Bei 88 Fremdkörpern unter 0,005—0,01 g konnte infolge ihrer Kleinheit bei 48,86% der Augen wieder volles Sehvermögen erreicht werden. 40,91% heilten mit vermindertem Visus aus, während nur in 10,23% die Enukleationen vorgenommen werden mußte. Mit steigendem Gewicht stiegen auch infolge der größeren mechanischen Schädigung des Auges die Sehverminderungen und die Enukleationen, während die Zahl der Augen mit normal erhaltener Sehkraft entsprechend abnahm.

Da es für die Prognose eines Auges mit perforierender Fremdkörperverletzung von größter Wichtigkeit ist, nach welcher Zeit die Entfernung des Splitters vorgenommen wird, so sei in Tabelle X die verschiedenen Extraktionszeiten nach dem Unfall angegeben.

X. Tabelle über die vergangene Zeit zwischen Unfall und Extraktion und die Beziehung zu normalem und vermindertem Sehvermögen und zu den Enukleationen.

Zeit	Summe	Sehvermögen norm.	vermind.	Enukleat.
Doppelperforat.	11 (4,7 %)	4	5	2
1—5 Std.	34 (14,53%)	9	12	13
6—12 Std.	13 (5,56%)	4	3	6
13—24 Std.	46 (19,66%)	18	14	14
25 Std.—7 Tg.	65 (27,78%)	26	30	9
8 Tg.—14 Tg.	22 (9,40%)	11	9	2
15 Tg.—4 Woch.	15 (6,41%)	6	5	4
5 Woch.—6 Mon.	14 (5,98%)	5	6	3
7 Mon.—12 Mon.	6 (2,58%)	0	5	1
13 Mon.—5 Jahre	6 (2,58%)	1	3	2
spätere	2 (0,85%)	0	0	2

Daß eine Splitterverletzung umso günstiger zu beurteilen ist, je eher der betreffende Splitter das Auge wieder verläßt, dürfte aus unseren 11 Fällen von Doppelperforationen zu schließen sein, bei denen der Splitter den Bulbus durchfährt und sich erst jenseits der Bulbushüllen in der Orbita festsetzt. Von diesen heilten 4 Augen mit normaler Sehschärfe aus, während bei 5 nur eine Verminderung des Sehvermögens festgestellt wurde. Nur in 2 Fällen mußte das betreffende Auge wegen Infektion enukleiert werden. Daß innerhalb des ersten Tages nur verhältnismäßig wenig Pat. zur Fremdkörperextraktion kamen, lag teils daran, daß die Pat. die Folgen einer solchen Verletzung unterschätzten, zumal sie anfangs oft sogar wenig Schmerzen hatten, — teils daran, daß sie erst einen anderen Arzt aufsuchten, der sie dann zwar sofort in die Klinik einwies, was aber wegen der oft ungünstigen Bahnverbindungen auch wieder viel Zeit in Anspruch nahm. Die größte Anzahl der Pat. erschien im Verlaufe der ersten Woche, und zwar suchten da 175 Pat. mit intraokularem Fremdkörper die Klinik auf. Von diesen konnten allein 61, also gut $^1/_3$, mit normalem, 64 mit vermindertem Visus entlassen werden, während nur bei 44 Fällen eine Enukleation, zum größten Teil wegen fortschreitender Infektion, zwei mal auch wegen unerträglicher Schmerzen, notwendig war. Bei längerem Verweilen des Splitters im Auge nahmen die Fälle mit normal erhaltener Sehschärfe schnell ab, desgleichen zwar auch die mit vermindertem Visus und die Enukleationen. Dieses Absinken war aber dadurch bedingt, daß sich ja auch die Zahl der später zur Splitterextraktion kommenden Pat. sehr verminderte. Daß die vorliegenden Ergebnisse mit der bisher vertretenen Ansicht, nach welcher die Augen mit möglichst früher Splitterextraktion am günstigsten zu beurteilen sind, nicht

ganz übereinstimmen, ist aber noch kein Beweis dafür, daß diese Theorie vollkommen abzulehnen ist, da noch verschiedene Faktoren zu berücksichtigen sind. So kamen z. B. durch Fremdkörper infizierte Augen wegen der schnell auftretenden Sehmerzhaftigkeit immer schon verhältnismäßig früh in Behandlung, während die Augen, die von aseptischen Splittern durchbohrt worden waren und anfangs kaum irgendwelche Schmerz- noch Entzündungserscheinungen zeigten, meist erst später zur Aufnahme erschienen. Dieser Faktor, infizierter oder aseptischer Fremdkörper, spielt also eine Hauptrolle mit bei der Beurteilung der Prognose eines fremdkörperverletzten Auges, und aus dem Grunde kann auch die vorliegende Tabelle kein direkter Beweis dafür sein, daß die Zeit von der Verletzung bis zur Splitterextraktion keinerlei Einfluß auf die Heilungsprognose haben soll.

Meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Stock für die freundliche Ueberlassung des Themas sowie für die Ratschläge bei der Ausarbeitung desselben meinen herzlichsten Dank.

Literatur.

Axenfeld: Lehrbuch u. Atlas d. Augenheilkunde. 8. Aufl. 1936.

v. Blaskovics u. Kreiker: Eingriffe am Auge. 1938.

Belthle: Ueber intraokulare Kupfersplitter. Zusammenstellung der in den Jahren 1933—1937 an der Tübinger Augenklinik beobachteten Fälle. I.-Diss. 1938.

Bücklers: Heilung der sympathischen Ophthalmie durch Atophanyl u. Cylotropin. Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde, 1936, Bd. 96, 725.

Iffland: Die Augenverletzungen in der Tübinger Augenklinik in den Jahren 1930, 1931, 1932. I.-Diss. 1935.

Kiehle: Nachschau auf Fälle von Fremdkörpern im Auginnern. Ref. Quint, Solingen, Zentralbl. f. d. ges. Ophthalmologie. 1932, Bd. 27.

Kienzle: Ueber einen Fall von Eisensplitter i. d. Papille, nebst einer Zusammenstellung der von 1927—28 in der Tübinger Augenklinik beobachteten Fälle von intraokularen eisernen Fremdkörpern u. ihren Besonderheiten. I.-Diss. 1929.

Kühner: Ueber die Erfahrungen an der hiesigen Klinik mit der Röntgenlokalisation von Fremdkörpern im Auge nach der Methode von Comberg. I.-Diss. 1937.

Landmann: Ueber die Wirkung aseptisch in das Auge eingedrungener Fremdkörper. v. Graefes Archiv, 1882, Bd. 28.

Leber: Die Entstehung der Entzündung u. die Wirkung der entzündungserregenden Schädlichkeiten. Verl. Engelmann, Leipzig 1891.

Lemberg: Praktische Erfahrungen mit der Röntgenlokalisation nach Comberg. Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde 1928, Bd. 80.

Meller: Augenärztliche Eingriffe. Kurzes Handbuch für angehende Augenärzte. 1918, Kap. XV.

Michel: Lehrbuch der Augenheilkunde. 2. verb. Aufl. 1890, 3. Teil.

Müller: Ueber Verkupferung des Auges u. seine Behandlung. Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde, 1937, Bd. 99.

Orthlieb: Die Behandlung intraokularer eiserner Fremdkörper an der Univers.-Augenklinik Tübingen in den Jahren 1921—26. I.-Diss. 1927.

Vogt: Kupferveränderungen von Linse u. Glaskörper. Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde 1921, Bd. 66.

Lebenslauf.

Ich, Luise Rönnecke, Tochter des Rb.-Amtmannes Robert Rönnecke, wurde am 29. Januar 1915 in Hannover geboren. Meine Schuljahre verbrachte ich in Münster i. W. am dortigen Lyzeum und Oberlyzeum der Freiherr vom Steinschule, wo ich 1934 die Reifeprüfung bestand. Nach Erlangung der Hochschulreife verbrachte ich $^1/_2$ Jahr im Arbeitsdienst in Gladbeck i. W. und begann danach im Winter 1934/35 an der Universität Münster das Medizinstudium. Nach 2 Semestern bestand ich an der gleichen Universität das Vorphysikum und nach weiteren 3 Semestern das Physikum. Danach besuchte ich die Universitäten Freiburg, Hamburg, Tübingen und Düsseldorf, und meldete mich nach dem 10. Semester in Münster zum Staatsexamen. Infolge Ausbruch des Krieges wurde auf Verfügung des Ministers das Examen abgebrochen, und mir auf Antrag die Approbation erteilt.